

2.Серіков Я.О., Коржик Б.М., Шевченко Н.Л. До вирішення задачі зменшення виробничого травматизму на підприємствах житлово-комунального господарства України // Сб. тр. науч.-практ. конф. "Охрана труда и экология в строительстве. Актуальные задачи и современные пути решения". – Днепропетровк, 2001.

3.Кульский Л.А. и др. Справочник по свойствам, методам анализа и очистки воды: в 2-х тт. – К.: Наукова думка, 1983.

4.Метрологическое обеспечение условий труда: Справочник / Г.Г.Актон, И.Д.Аксенов, А.В.Аманназаров и др.; Под ред. И.Х.Сологана. В 2-х т. – М.: Стандарты, 1989.

Получено 18.01.2002

УДК 628.162.087

О.В.ВОЛОДЧЕНКО

Харьковская государственная академия городского хозяйства

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Выполнен анализ методов интенсификации работы очистных сооружений. Установлено, что обработка воды активированным раствором коагулянта позволяет снизить расход реагентов, повысить качество очистки воды, интенсифицировать работу очистных сооружений и снизить себестоимость осветления воды.

Несмотря на то, что, как правило, строительство очистных сооружений осуществляется по технически совершенным проектам, в эксплуатации не всегда удается достичь должного технологического и эксплуатационного эффекта работы сооружений.

Одна из причин заключается в том, что нередко выбор и обоснование технологической схемы водоочистных сооружений осуществляется без достаточных предварительных технологических изысканий, а пуск сооружений в эксплуатацию производится без предшествующей наладки и внесения необходимых поправок и усовершенствований в конструкции при работе сооружений.

Подготовка питьевой воды в соответствии с санитарными требованиями может быть осуществлена только путем применения более эффективных реагентов и технологий на основе методов глубокой очистки воды [1].

В то же время, учитывая особенности технологии обработки больших масс воды на водопроводных станциях как первоочередной этап, повышение барьерной роли существующих очистных сооружений может быть достигнуто за счет усовершенствования традиционных действующих схем и режимов обработки воды. Объемы очистных сооружений и количество применяемых реагентов делают нереальным применение специальных средств очистки: ультрафильтрации, ультрафиолетовой обработки воды, электролиза.

Традиционные конструкции сооружений для очистки воды - смесители, отстойники, фильтры - не могут быть переоборудованы для внедрения новых технологических процессов без значительных материальных затрат. Часто невозможно осуществить внутреннее обустройство конструкций сооружений, выполненных из сборного железобетона, которые уже эксплуатируются длительное время. Несовершенны в современных условиях действующие схемы приготовления и дозирования рабочих растворов реагентов, а также смешения их с обрабатываемой водой, что приводит к потреблению больших количеств реагентов, в том числе хлора.

Построенные по типовым проектам очистные сооружения могут быть существенно модернизированы с целью повышения эффективности очистки и увеличения их производительности. Например, большинство действующих отстойников, по данным В. Г. Пономарева [2], имеют коэффициент использования объема не более 50%, что указывает на возможность существенного увеличения их эффективности за счет внутреннего обустройства. Это подтверждается зарубежной практикой, где на базе традиционных отстойников применяются комбинированные отстойники-коагуляторы с механическим хлопьеобразованием и использованием тонкослойных блоков, фильтры-отстойники, фильтры-флотаторы. В этом случае значительно увеличивается гидравлическая нагрузка. Целесообразно также на действующем объекте применение современной технологии регенерации загрузки фильтров, в том числе с использованием ультразвука [2], биологической обработки. Возможно применение озона и в отдельных случаях активного угля после предварительного изучения технико-экономических показателей.

В комплексе мероприятий, направленных на повышение эффективности работы очистных сооружений городского водопровода, можно выделить следующие направления:

- проведение пуско-наладочных работ;
- усовершенствование процессов приготовления и дозирования растворов реагентов; использование новых реагентов;
- улучшение условий коагуляции примесей воды;
- повышение эффективности процессов отстаивания, осветления, фильтрования в соответствующих сооружениях.

Одним из направлений повышения эффективности технологии очистки воды является применение современных реагентов. Наиболее успешная реагентная обработка достигается в условиях подбора вида реагента для конкретного качества воды поверхностного водоисточни-

ка и с учетом существующей конструкции смесителя, хлопьеобразователя, отстойника, фильтра.

В последнее время большое количество исследований проводится в направлении поиска новых, более эффективных коагулянтов (по сравнению с сульфатом алюминия) и флокулянтов (по сравнению с ПАА и АК).

И. Н. Мясников, В. А. Потанина и др. провели исследования одного из видов полиалюминийхлорида РАХ-ХЛ-3, производимого фирмой «Кемира». Применение данного коагулянта позволяет уменьшить количество образующегося осадка, увеличить фильтроцикл. Однако целесообразность применения нового реагента должна определяться в каждом конкретном случае, так как стоимость его в 1,5-2 раза выше, чем сульфата алюминия.

Как известно, при снижении температуры воды в поверхностном водоисточнике процессы коагуляции замедляются при использовании сульфата алюминия. Существуют новые коагулянты, эффективно работающие при низких температурах воды. Такими свойствами обладают реагенты РАХ-ХЛ-1, РАХ-ХЛ-3, РАХ-18. С. Н. Линевич, С. И. Игнатенко рекомендуют в периоды низких температур воды в качестве коагулянта использование оксихлорида алюминия. Совместное с ним применение флокулянта А321Е позволяет сократить расход коагулянта.

Ю. А. Феофанов и др. рекомендуют применение флокулянта «ТИМАКСОЛ-П» для очистки промывных вод на станциях подготовки питьевой воды с их повторного использования путем подачи: в голову очистных сооружений, смесители, на приготовление коагулянта, на промывку фильтровальных сооружений.

В Институте коллоидной химии и химии воды (ИКХХВ) им. Думанского разработаны физико-химические основы процесса получения растворимых гидроксосульфатов алюминия (ГСА), а также водно-химические аспекты их применения в процессах водоочистки. ГСА показал высокую эффективность очистки воды при использовании его на Днепровской водопроводной станции г.Киева.

Наиболее распространенные методы интенсификации процесса коагуляции при очистке воды основаны:

- на внесении в воду дополнительных реагентов (флокулянтов, окислителей, замутнителей, регуляторов рН воды);
- на улучшении условий смешения реагентов с водой и перемешивания в камерах хлопьеобразования;
- на рациональном вводе реагента;

- на обработке воды ультразвуком, в электрическом и магнитном полях.

Применение флокулянтов интенсифицирует процесс хлопьеобразования, ускоряет осаждение взвешенных веществ, что позволяет увеличить производительность сооружений и снизить содержание взвешенных веществ в осветленной воде. Флокулянты позволяют поддерживать установленную производительность отстойников и осветлителей при резком увеличении содержания взвешенных веществ во время паводков и при замедлении процесса коагуляции и образования рыхлых хлопьев в цветных маломутных водах в зимний период.

В отстойниках при достаточных дозах коагулянта и хорошо организованной подготовке хлопьев флокулянты, ускоряя осаждение, практически мало влияют на конечную мутность воды, поэтому в отстойниках с достаточным временем отстаивания применение флокулянтов может оказаться неэффективным.

В осветлителях с взвешенным осадком флокулянты уменьшают вынос взвешенных веществ в зону осветления. Применение флокулянтов позволяет иметь стабильный режим очистки, устойчивый к колебанию производительности сооружений и изменению температуры, а также увеличить производительность сооружений, сохранив необходимое качество очистки.

По опытным данным НИИ КВОВ АКХ, время пребывания коагулируемых природных вод в вертикальных и горизонтальных отстойниках может быть сокращено в результате применения ПАА или АК в 1,5-2 раза, а скорость восходящего потока в осветлителях увеличена на 15-30%.

Интенсификация процессов очистки воды на всех ступенях водоподготовки включает улучшение процессов коагулирования, отстаивания и фильтрования осветляемой воды. Исследования, выполненные нами в этом направлении [3], позволяют утверждать, что весьма перспективным является обработка воды активированным раствором коагулянта, которая позволяет снизить расход реагентов, повысить качество очистки воды, уменьшить объем реагентного хозяйства и в конечном итоге интенсифицировать работу очистных сооружений и снизить себестоимость осветления воды.

1. Державні санітарні правила і норми. "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання" №136/1940 від 15.04.1997р. // Юридичний вісник України. – 1997. – №31. – С.13-19.

2. Пономарев В. Г., Блянкман Л. М. Очистка фильтрующих материалов. – М.: Энергоиздат, 1992. – 144 с.

3. Душкин С.С., Сорокина Е.Б. Обоснование технологической схемы очистки воды при обработке ее активированными растворами реагентов // Коммунальное хозяйство го-

УДК 658.2.264

В.В.ГРАНКИНА

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ОРГАНИЗАЦИЯ СТАБИЛИЗАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ КОМПЛЕКСОНОМ В СИСТЕМАХ ОХЛАЖДЕНИЯ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ

Рассматривается проблема управления организацией стабилизационной обработкой воды комплексом систем охлаждения компрессорных станций, приводятся общая схема математического описания и структурная схема математических задач системы автоматического управления.

Одним из направлений повышения надежности компрессорных агрегатов является организация работы систем охлаждения в регламентируемом температурном режиме. Нарушение температурного режима в системах охлаждения может быть следствием образования накипи на теплообменной поверхности. В настоящее время на компрессорных станциях (КС) одним из методов защиты систем охлаждения от процесса накипеобразования является стабилизационная обработка воды комплексом [1].

Нами предлагается математическое описание процессов и явлений, которые влияют на определение дозы комплекса в системе, для создания автоматической системы управления (АСУ) стабилизационным режимом. Эта система будет активно оказывать воздействие непосредственно на ход технологического процесса дозирования комплекса, и вырабатывать задания на регулятор при меняющихся условиях эксплуатации (изменение качества подпиточной воды, наличие накипи на элементах системы). Разработанная АСУ стабилизационной обработкой воды включает построение иерархической системы информационных процессов управления объектом, а также рассмотрения функциональных зависимостей, которые решаются с помощью математического аппарата.

Организация стабилизационной обработки воды была разбита на ряд подзадач: 1) определение концентрации комплекса; 2) диагностика системы на наличие накипи; 3) определение корректирующей концентрации комплекса. Рассмотрим последовательность их решения при использовании комплекса ОЭДФ (гидроксилэтилендифосфоновая кислота).

Подзадача 1. Определение концентрации комплекса.